

Perspektiven für die Verwendung gebietseigener (“autochthoner”) Gehölze

Ingo Kowarik & Birgit Seitz

Institut für Ökologie der TU Berlin, Rothenburgstr. 12, 12165 Berlin,
kowarik@tu-berlin.de; birgit.seitz@tu-berlin.de

Zusammenfassung

In diesem Text werden einige Eckpunkte der Diskussion über die Verwendung “autochthoner” Gehölze beleuchtet. Da der Begriff “autochthon” vieldeutig ist, wird vorgeschlagen, ihn durch den hier neu definierten Begriff “gebietseigen” zu ersetzen. Als gebietseigen werden Pflanzen bzw. Sippen bezeichnet, die aus Populationen einheimischer Sippen stammen, welche sich in einem bestimmten Naturraum über einen langen Zeitraum in vielfachen Generationsfolgen vermehrt haben und bei denen eine genetische Differenzierung gegen Populationen der gleichen Art aus anderen Naturräumen anzunehmen ist.

Ökonomische, naturschutzfachliche und rechtliche Begründungen für die Verwendung gebietseigener Pflanzen werden zusammenfassend dargestellt: Gebietseigene Herkünfte können besser als gebietsfremde Herkünfte an die jeweiligen Standortbedingungen angepasst sein und daher auch bessere Anwuchserfolge erbringen. Gebietsfremde Sippen, die sich ausbreiten oder mit kompatiblen Sippen hybridisieren, können die inner- und zwischenartlichen Vielfalt gefährden. Dies betrifft auch Tierarten, für die gebietsfremde Herkünfte schlechter als gebietseigene als Nahrungsressource geeignet sein können. Um Gefährdungen der Pflanzen- und Tierwelt auszuschließen, ist die Ausbringung gebietsfremder Sippen nach § 41 BNatSchG genehmigungspflichtig. Dies betrifft auch gebietsfremde Herkünfte einheimischer Arten. Die Verwendung gebietseigener Sippen unterliegt dagegen keinem Genehmigungsvorbehalt.

Zahlreiche brandenburgische Baumschulen zeigen ein deutliches Interesse an der Produktion gebietseigener Sippen. Hierzu müssen jedoch die Rahmenbedingungen (Herkunftsnachweise, Zertifizierungsansätze, Richtlinien öffentlicher Auftraggeber) verbessert werden. Die Gründung einer Erzeugergemeinschaft zur Förderung gebietseigener Gehölze in Brandenburg ist geplant. Im Rahmen des an der TU Berlin angesiedelten Forschungsvorhabens “Produktion und Zertifizierung herkunftsgesicherter Straucharten – ein modellhafter Lösungsansatz für die Erhaltung der Biodiversität einheimischer Gehölze in Brandenburg” wird ein Konzept zur Produktion und Zertifizierung herkunftsgesicherter Gehölze gemeinsam mit zwei brandenburgischen Baumschulen und einem Planungsbüro erarbeitet.

Schlüsselwörter: autochthone Gehölze, Baumschule, Biodiversität, Brandenburg, gebietseigene Herkünfte, Hecken, genetische Vielfalt, Naturschutz, Pflanzenverwendung

Abstract: Perspectives for the use of autochthonous (“gebietseigene”) woody plants

The authors discuss the use of the term “autochthon”. In the German language this term is problematic because of its varying application. It is suggested to use the term “gebietseigen” instead. A definition for the term is proposed. It describes plant material originating from populations of indigenous taxa, which have grown in a region over a long time in multiple generations. A genetic differentiation compared to populations of the same species of other regions is assumed.

Economic and ecologic explanations for the use of autochthonous plants are given. Some examples show that autochthonous plants may be better adapted to the ecological conditions and show better growth than foreign provenances. With the planting of foreign provenances the biological diversity in and between taxa is endangered and ecological effects on animal taxa were observed. The use of native provenances is also demanded by German law: according to § 41 of the Federal Nature

Conservation Act (BNatSchG) a permit is required for the release of both non-native species and non-native provenances.

Supply and demand of autochthonous plants were investigated with an inquiry among nurseries in Brandenburg. So far the demand was low. However, there is a pronounced interest in this market segment among nurseries, even though there is little supply and certified proof of origin is lacking.

Basic principles and a concept for the production and certification of autochthonous plant material of woody species are developed within a research project currently going on at the Institute of Ecology of the Technical University of Berlin in co-operation with two nurseries and landscape planning consultants in Brandenburg. It is supported by a consulting working group, consisting of representatives from administration, science and nurseries. A producers association for the promotion of autochthonous plants in Brandenburg will be founded.

Key-words: autochthonous woody species, nursery, biodiversity, Brandenburg, provenances, genetic diversity, nature conservation, plantings

1. Einleitung

Für Baum- und Strauchpflanzungen in Siedlungen und in der freien Natur werden jährlich über 150 Millionen Gehölze in deutschen Baumschulen produziert (Abb. 1). Tatsächlich dürften noch erheblich mehr Gehölze ausgebracht werden, da Sträucher und Bäume in wesentlichem Umfang auch aus anderen Ländern importiert werden.

Über Art und Umfang von Gehölzpflanzungen ist in Deutschland seit einigen Jahren eine heftige Debatte entbrannt, die erhebliche Konsequenzen für die Produktion, die Vermarktung und die Verwendung von Gehölzen haben kann. Im Kern geht es dabei um die Frage, wie zwei Ziele miteinander verbunden werden können: die Vermeidung von Risiken für Natur und Landschaft, die mit der Verwendung gebietsfremder Gehölze verbunden sein können, und die Sicherung einer ökonomisch tragfähigen Produktion von Gehölzen.

Diese Diskussion wird im Wesentlichen zwischen Naturschutz- und Baumschulvertretern, aber immer mehr auch innerhalb der Baumschulszene geführt. In den letzten Jahren hat sich eine Reihe von Betrieben mit der Produktion herkunftsgesicherter, so genannter autochthoner Gehölze spezialisiert. Diese Entwicklung,

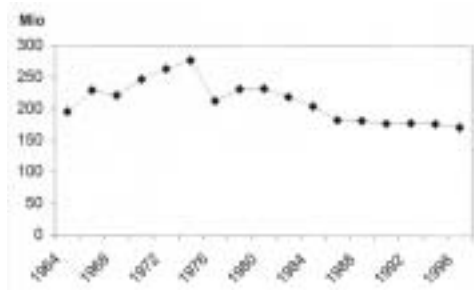


Abb.1: Zahl der in deutschen Baumschulen produzierten Gehölze (in Millionen Stück, ohne Forstgehölze, nach Daten des statistischen Bundesamtes).

Fig. 1: Number of produced woody species in German nurseries (in million pieces, without forest plants, data of Statistisches Bundesamt).

die auch zur Gründung von Erzeugergemeinschaften und zur Etablierung von Zertifizierungsansätzen geführt hat, begann in Bayern und Baden-Württemberg (Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 2001, Nickel 1999) und ist nun auch in Brandenburg eingeleitet worden.

Über die Notwendigkeit, "autochthone" Gehölze zu produzieren, bestehen geteilte Meinungen. Gleiches gilt für die Frage, wo solche herkunftsgesicherten Gehölze sinnvoll und möglicherweise auch rechtlich zwingend einzusetzen sind.

Dass die Auseinandersetzung hierüber gelegentlich emotional verläuft, darf angesichts möglicher Strukturveränderungen nicht überraschen. Was für die einen auf der Baumschulseite die Erschließung attraktiver Marktsegmente bedeutet, stellt die Absatzmärkte der anderen zumindest teilweise in Frage.

Zur Versachlichung der Diskussion sollen in diesem Text einige Eckpunkte der Diskussion beleuchtet und Perspektiven für die Produktion gebietseigener Gehölze aufgezeigt werden. Dabei behandeln wir folgende Gesichtspunkte:

- Eine Voraussetzung für eine zielführende Diskussion ist die Verwendung eindeutiger und allgemein verständlicher Begriffe. In Kap. 2 schlagen wir daher vor, den Terminus “autochthon” durch “gebietseigen” zu ersetzen.
- In Kap. 3 fassen wir einige Begründungsstränge zusammen, die für den Einsatz gebietseigener Gehölze sprechen und skizzieren die rechtlichen Regelungen, die Veränderungen der gängigen Praxis nötig erscheinen lassen.
- In Kap. 4 beleuchten wir den aktuellen Stand und die Entwicklungsperspektiven für die Produktion gebietseigener Gehölze in Brandenburg.

2. “Gebietseigene” statt “autochthone” Gehölze

Im Zusammenhang mit der Produktion und Pflanzung einheimischer Gehölze ist der häufig verwendete Begriff autochthon problematisch, da er missverständlich ist und uneinheitlich benutzt wird.

2.1 “Autochthon” als florensgeschichtlicher Terminus

Einheimisch werden Pflanzensippen genannt, die in dem betreffenden Gebiet

natürlicherweise vorkommen (Indigene). Sie sind von den nichteinheimischen Sippen abzugrenzen, die aufgrund direkter oder indirekter Mithilfe des Menschen in ein Gebiet gelangt sind (Neobiota; genauere Differenzierung in Kowarik 2003). Nach dem Zeitpunkt des ersten spontanen Auftretens vor bzw. nach 1492 werden sie in Archäo- und Neophyten differenziert.

Autochthone Sippen bilden eine Teilgruppe der Indigenen. Nach Sedlag & Weinert (1987) sind sie “an Ort und Stelle entstanden”. Im Gegensatz hierzu sind allochthone Organismen in einem anderen Gebiet entstanden und “sekundär in das betreffende Gebiet eingewandert, eingeschleppt oder absichtlich eingebracht worden”. Dies schließt Neobiota und solche Indigene ein, die natürlicherweise in ein Gebiet eingewandert sind, in dem sie jedoch nicht entstanden sind.

Die Anwendung des Begriffspaars autochthon – allochthon ist in Mitteleuropa problematisch, da die allermeisten Sippen der mitteleuropäischen Flora nach der letzten Vereisung eingewandert sind. Sie haben ihre Entwicklung damit teilweise, aber nicht ausschließlich in glazialen Refugialräumen außerhalb Mitteleuropas durchlaufen. Sie sind daher im engeren Sinne nicht autochthon (nicht an Ort und Stelle in Mitteleuropa entstanden), aber im Sinne der oben genannten Definition auch nicht eindeutig allochthon, wenn sie ihre Entwicklung nicht völlig in anderen Gebieten vollzogen haben.

Bindet man die Definition von autochthon allein an den Entstehungsvorgang der Sippe in einem bestimmten Gebiet, so könnte auch eine Teilgruppe der Neobiota als autochthon bezeichnet werden: die der anthropogenen Sippen (Anökophyten). Diese Sippen sind unter menschlichem Einfluss in einem Gebiet neu ent-

standen und besitzen keine ursprünglichen Vorkommen in natürlicher Vegetation (vgl. Überblicke bei Scholz 1996, Sukopp & Scholz 1997). Anökophyten stehen damit zwischen den Gruppen der Indigenen und Neobiota. Einerseits sind sie im Gebiet entstanden (“autochthon”). Andererseits können sie sich auch aus nicht-einheimischen und damit allochthonen Sippen entwickelt haben. Kowarik (2003) hat vorgeschlagen, solche Sippen als indigen zu bezeichnen, wenn sie sich ausschließlich aus einheimischen Arten entwickelt haben (z. B. viele *Rubus*-, *Rosa*-Sippen). Anthropogene Sippen, an deren Entstehung nichteinheimische Ausgangs-sippen beteiligt sind, sind dagegen zu den Neobiota zu rechnen (z. B. *Oenothera*-Sippen, *Fallopia x bohémica*).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Zuordnung von Sippen der Flora Mitteleuropas zum Begriffspaar autochthon – allochthon unscharf und damit für die Praxis wenig hilfreich ist.

2.2 “Autochthon” im Sinne des Forstvermehrungsgutgesetzes

Im forstlichen Bereich hat die Verwendung des Begriffes autochthon eine lange Tradition. Eine genauere Begriffsbestimmung ist im Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) vorgenommen worden, das am 1. Januar 2003 in Kraft getreten ist. Demnach sind ein “autochthoner Erntebestand oder Saatgutquelle: ein Erntebestand oder eine Saatgutquelle, der oder die aus ununterbrochener natürlicher Verjüngung stammt, oder im Ausnahmefall ein Erntebestand, der künstlich mit Vermehrungsgut aus demselben Bestand oder dichtbenachbarten, autochthonen Beständen begründet worden ist” (§ 2 FoVG). Die zusammen mit dem Gesetz veröffentlichte Begründung verdeutlicht genauer, was im FoVG unter autochthon verstanden wird: “Autochthone Popula-

tionen sind entwicklungsgeschichtlich an ihrem heutigen Standort entstanden und nicht aus anderen Regionen vom Menschen dorthin gebracht worden. In der Regel haben die Ausgangspopulationen eines autochthonen Bestandes ihren heutigen Standort im Zuge der Rückwanderung nach der letzten Eiszeit erreicht.”

Diese Auffassung enthält eine sehr enge Bindung des Entstehungsvorganges einer Population (gemeint sind wohl Sippen, die eine Population aufbauen) an einen bestimmten, räumlich begrenzten Standort. Folgerichtig wird von autochthonem Material eine lokale Anpassung, von indigenem dagegen nur eine regionale Anpassung angenommen. Auf der anderen Seite werden die Ansprüche an die standörtliche Kontinuität der Phylogeneese einer Sippe aufgeweitet, was zu einem Widerspruch innerhalb der Definition führt: Autochthone Sippen (Populationen) sollen einerseits ihre Entwicklungsgeschichte an einem Standort vollzogen haben. Andererseits können sie auch aus allochthonen Ausgangspopulationen hervorgegangen sein, die in der Spät- und Nacheiszeit aus ihren Refugialgebieten eingewandert sind. Für diese allochthone Komponente der autochthonen Arten dürfte in der Regel die geforderte phylogenetische Entwicklung an einem Standort ausgeschlossen sein.

Da die als Definitionsmerkmal angenommene örtliche Konstanz der Entwicklungsgeschichte einer Sippe (Population) schwer nachweisbar ist, wird in § 2 FoVG eine “ununterbrochene natürliche Verjüngung” eines Bestandes als Indikator für Autochthonie eingeführt. Nach der Gesetzesbegründung ist damit eine “Verjüngung über viele Generationen hinweg” zu verstehen. Damit umfasst die Autochthonie-Definition des FoVG im Kern Sippen indigener Arten, deren Populationen sich an einem Standort über

lange Zeiträume wiederholt vermehrt haben. Die Länge der Zeiträume sowie die Anzahl der Populationszyklen bleiben unbestimmt.

Die von der Bund-Länder-Arbeitsgruppe “Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht” verwendete Definition bezieht sich ausschließlich auf die erfolgreiche Verjüngung: Autochthon seien hiernach “Populationen, die sich über viele Generationen durch natürliche Selektionsprozesse an die örtlichen Standortbedingungen angepasst haben” (Paul et al. 2000). Dies ist auch bei nichteinheimischen Arten möglich (z. B. *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, prospektiv auch bei *Pseudotsuga menziesii*). Um Missverständnisse auszuschließen, sollten solche Kurzdefinitionen eindeutig auf indigene Arten bezogen werden.

Vor dem Hintergrund des forstwirtschaftlichen Ziels, standörtlich angepasste und anpassungsfähige Gehölzpopulationen aufzubauen, ist der Bezug auf die Regenerationsfähigkeit sinnvoll. Eine mehrfache erfolgreiche generative Vermehrung lässt auf die standörtliche Anpassung der Population schließen. Die Betonung der langwährenden erfolgreichen Verjüngung als Definitionskriterium könnte jedoch zu einer Unterbewertung der entwicklungsgeschichtlichen Komponente des Begriffs autochthon führen. Auch allochthone Populationen indigener und nicht-indigener Taxa können sich erfolgreich vermehren und bestens an die jeweiligen Standorte angepasst sein. Auf der anderen Seite kann die Regenerationsfähigkeit auch bei einheimischen Arten mit sehr weit zurückreichender Präsenz im Gebiet infolge anthropogener Umweltveränderungen eingeschränkt sein (z. B. ausbleibende Regeneration von *Populus*-Arten aufgrund eingeschränkter Störungsereignisse in Auen). Insofern können auch Arten, die in florenge-

schichtlicher Auslegung als autochthon bezeichnet werden können, unter heutigen Bedingungen nur eingeschränkt standortangepasst bzw. regenerationsfähig sein. Diese Betrachtung führt zum dem Schluss, dass die “ununterbrochene Verjüngung” ein guter, aber kein hinreichender Indikator für autochthone Populationen ist.

Zusammenfassend wird deutlich, dass der Begriff autochthon im FoVG weiter als in der in Kap. 2.1 erläuterten Definition gefasst wird. Das Einbeziehen der natürlichen Zuwanderung von Arten in die Gruppe der Autochthonen hat zwei Konsequenzen: Zum einen entsteht der beschriebene definitorische Widerspruch zum Definitionsmerkmal der phylogenetischen Entstehung der populationsbildenden Taxa vor Ort. Zum anderen erfolgt eine Annäherung an die weitere Definition der Indigenen. Unter ihnen werden Autochthone im engeren Sinne sowie andere Taxa zusammengefasst, die ein Gebiet ohne menschliche Mitwirkung erreicht haben. Dies ist jedoch keine Gleichsetzung mit den Indigenen, da in der Erläuterung des Gesetzes die standörtliche Bindung und damit die Populationsebene betont werden. Demnach bilden im Sinne des FoVG autochthone Sippen eine Teilgruppe der Indigenen (Populationen), die in bestimmten, standörtlich charakterisierten Teilgebieten des Areals einer indigenen Art mit sehr langer Kontinuität vorkommen. Diese Kontinuität wird mit dem Kriterium der “ununterbrochenen natürlichen Verjüngung” hilfsweise bestimmt.

Mit Blick auf das Ziel, beerntungsfähige Bestände einheimischer Arten zu identifizieren, aus denen standörtlich angepasste und anpassungsfähige Gehölzpopulationen aufzubauen sind, erscheint der Ansatz des FoVG inhaltlich gut nachvollziehbar. Für die praktische Anwendung

bleibt zu klären, in welchem räumlichen Bereich und mit welchem Anspruch an standörtliche Konstanz autochthone Populationen zu bestimmen sind. Terminologisch bleibt der Begriff autochthon jedoch auch hier problematisch.

2.3 “Gebietseigen” als neu definierter Fachbegriff

Aus den vorigen Überlegungen ist der Schluss zu ziehen, dass der Begriff autochthon aufgrund seiner Missverständlichkeit und Vieldeutigkeit nicht mehr im Zusammenhang mit der Produktion und Verwendung einheimischer Pflanzen gebraucht werden sollte. Wir schlagen vielmehr vor, ihn durch den bereits gelegentlich verwendeten Terminus “gebietseigen” (z. B. Hiller & Hacker 2001) zu ersetzen und diesen hier klar zu definieren. Hierfür sprechen unterschiedliche Gründe:

- Bezogen auf die Pflanzenverwendung ist gebietseigen ein neuer Fachbegriff, der bislang noch nicht durch eine divergierende disziplinäre Verwendung verunklart geworden ist.
- Der Terminus gebietseigen korrespondiert mit dem Begriff gebietsfremd, der im Bundesnaturschutzgesetz verwendet wird (§ 41 Absatz 2).
- In die Definition des Begriffes gebietseigen können wesentliche Definitionsmerkmale des Terminus autochthon eingehen, ohne dass er durch die engere Bedeutung von autochthon (im Gebiet entstanden) belastet wird.

In Tab. 1 sind Definitionskriterien aufgeführt, die häufig im Zusammenhang mit der Bestimmung autochthoner Arten verwendet werden. Sie werden hier für die Bestimmung des Begriffs gebietseigen konkretisiert.

Ein erstes Kriterium ist das Indigenat. Gebietseigene Sippen sind einheimi-

schen Arten zuzuordnen. Sie umfassen Herkünfte bzw. Biotypen indigener Arten, deren Vorkommen in einem bestimmten Gebiet unabhängig von direkter oder indirekter Mitwirkung von Menschen und damit natürlicherweise zustande gekommen ist.

Das zweite wesentliche Merkmal ist der Populationsbezug. Die Unterscheidung gebietseigener von nicht gebietseigenen Pflanzen wird auf der Populationsebene vorgenommen. Nach Sedlag & Weinert (1987) versteht man unter einer Population eine Gruppe von Artgenossen, die zur gleichen Zeit in einem begrenzten Territorium leben und in einem Fortpflanzungszusammenhang miteinander stehen. Eine taxonomische Differenzierung ist daher nicht möglich und auch nicht notwendig. Vielmehr wird angenommen, dass sich Populationen gebietseigener Pflanzen gegen andere genetisch abgrenzen lassen. Insofern ist es sinnvoll, statt von gebietseigenen Arten besser von gebietseigenen Sippen, Populationen, Herkünften, Provenienzen oder Pflanzen zu sprechen. Da die populationsgenetischen Informationen oft beschränkt sind, ist es angemessen und zugleich pragmatisch, bei der Beerntung, Produktion und Ausbringung auf bestehende naturräumliche Gliederungen zurückzugreifen. Liegen genauere Informationen vor, kann das Bezugsgebiet erweitert oder eingeschränkt werden.

Das dritte Kriterium ist die Kontinuität ihrer Vorkommen im Gebiet. Es ist ein Hilfskriterium, mit dem das häufig nicht einfach zu bestimmende Indigenat von Sippen indirekt ansprechbar ist. Die Anforderungen an die zeitliche Kontinuität gebietseigener Populationen sind auf dem Wege der Konventionsbildung zu bestimmen. Hierbei sind in Hinblick auf die Beerntung, Produktion und Verwendung gebietseigener Gehölze

Tab. 1: Definitionsmerkmale gebietseigener (“autochthoner”) Sippen.

Table 1: Characteristics for the definition of “gebietseigen” (autochthonous).

Definitionskriterium	Definition	mögliche praktische Umsetzung
Indigenat (florengeschichtliche Abgrenzung)	Gebietseigene Sippen gehören zu den einheimischen Arten (Indigene). Diese sind natürlicherweise in ein Gebiet gelangt oder hier entstanden. Im Gegensatz hierzu sind Nichteinheimische (Neobiota) mit menschlicher Hilfe in ein Gebiet gelangt	Abgrenzung zwischen Indigenen und Neobiota nach Angaben in Regionalflora oder nach archäobotanischen Nachweisen
Populationsbezug (genetische Abgrenzung)	Gebietseigene Sippen sind von gebietsfremden Sippen der gleichen indigenen Art populationsgenetisch differenzierbar. Sie sind mit großer Wahrscheinlichkeit nicht durch Hybridisierung und Introgression mit gebietsfremden Sippen der gleichen oder anderer Arten verändert worden.	Sofern keine aussagefähigen genetischen Befunde zur Abgrenzung von Populationen/Populationsarealen vorliegen, sollte eine indirekte Differenzierung vorgenommen werden. Empfohlen wird die Anlehnung an die Grenzen naturräumlicher Haupteinheiten (Meynen & Schmithüsen 1953-1962). Eine großräumigere Differenzierung ist möglich, wenn fehlende populationsgenetische Unterschiede belegt sind.
Kontinuität der Vorkommen (zeitliche Abgrenzung)	Gebietseigene Sippen sind durch eine lange Beständigkeit ihrer Vorkommen innerhalb des Populationsareals gekennzeichnet. Dies ist grundsätzlich für indigene Sippen anzunehmen und wird hier als Hilfskriterium für deren Abgrenzung von anderen Sippen verwendet.	Populationen indigener Sippen gelten als gebietseigen, sofern ihre standörtliche Kontinuität mit großer Wahrscheinlichkeit einen Zeitraum von 200 Jahren übersteigt und mindestens fünf spontane Generationen einschließt. Sofern solche Populationen nicht (mehr) auffindbar sind, können diese Kriterien im Einzelfall modifiziert werden.
Zusatzkriterium: räumlicher Entstehungs- zusammenhang (evolutionsgeschichtliche Abgrenzung)	Gebietseigene Sippen müssen nicht im Gebiet entstanden, sondern können auch natürlicherweise von außen zugewandert sein (postglaziale Besiedlungsprozesse). Sippen, die sich im Gebiet aus nichteinheimischen Ausgangssippen entwickelt haben (Anökophyten), sind nicht gebietseigen.	

verschiedene Ziele zu verbinden. Mit zunehmender Standortkontinuität der Populationen sinkt die Wahrscheinlichkeit anthropogener Einbringungen und es steigt die Wahrscheinlichkeit evolutiver Anpassungen an die abiotischen oder biotischen Bedingungen, die in dem Verbreitungsgebiet der Population herrschen. Auf der anderen Seite sinkt jedoch die Wahrscheinlichkeit, dass solche Populationen überhaupt noch vorkommen oder identifizierbar sind. Mit anderen Worten: werden die Anforderungen zu hoch angesetzt, können Probleme bei der Identifikation geeigneter Beerntungsbestände auftreten.

Als allgemeinen Ansatz schlagen wir vor, für die Bestimmung der zeitlichen Kontinuität gebietseigener Populationen zwei Kriterien obligat miteinander zu verbinden: ein Zeitkriterium (Nachweis des Vorkommens über einen bestimmten Zeitraum) und ein populationsbiologisches Kriterium (Nachweis des Vorkommens einer bestimmten Anzahl spontan verjüngter Generationen). Analog zur der Bestimmung des Etablierungsgrades von Wildpflanzen (Kowarik 1991) sollen hiermit Unterschiede zwischen Arten mit kurzen und langen Regenerationszyklen ausgeglichen werden. Die in Tab. 1 vorgeschlagenen Schwellenwerte (200 Jahre, 5 Generationen) sind als Diskussionsvorschlag zu verstehen. Da große regionale Unterschiede hinsichtlich der Kontinuität gehölzbestimmter Vegetation anzunehmen sind, könnten solche Schwellenwerte auch regional differenziert werden.

Für die überwiegende Anzahl der mitteleuropäischen Lebensräume ist anzunehmen, dass die in ihnen vorkommenden Populationen direkt oder indirekt anthropogen beeinflusst worden sind, und zwar durch Anpflanzungen, Ansaaten, Isolationseffekte oder den Austausch mit anderen, zuvor isolierten

Populationen infolge anthropogener Landnutzungen. Dies dürfte auch für viele Wälder und Forsten sowie, in stärkerem Maße, auch für Hecken gelten. Eine von Menschen völlig unbeeinflusste Kontinuität zu den ursprünglichen Populationen der nacheiszeitlichen Naturlandschaft ist möglich (z. B. in wenigen Hochmooren, entlegenen Bergwäldern), aber nicht die Regel. Daher bedeutet die Bestimmung gebietseigener Bestände, die z. B. für Beerntungen genutzt werden, eine Annäherung an möglichst unbeeinflusste Bestände. Ein methodischer Ansatz hierzu wird am Institut für Ökologie der TU Berlin im Rahmen des Forschungsvorhabens "Produktion und Zertifizierung herkunftsgesicherter Straucharten" erarbeitet (vgl. Kap. 4.3).

Den räumlichen Entstehungszusammenhang ("Entstehung im Gebiet"), der im engeren Sinne ein Kernmerkmal der Autochthonie ist (vgl. Kap. 2.1), nutzen wir als mögliches, aber nicht zwingendes Definitionskriterium. Gebietseigene Sippen können im Gebiet entstanden sein. Sie können es aber auch mit Hilfe natürlicher Ausbreitungsvektoren erreicht haben.

Zusammenfassend schlagen wir folgende Definition gebietseigener Pflanzen vor: Als gebietseigen werden Pflanzen bzw. Sippen bezeichnet, die aus Populationen einheimischer Sippen stammen, welche sich in einem bestimmten Naturraum über einen langen Zeitraum in vielfachen Generationsfolgen vermehrt haben, so dass eine genetische Differenzierung gegen Populationen der gleichen Art aus anderen Naturräumen anzunehmen ist. Zur praktikablen Anwendung dieser Definition schlagen wir vor, den naturräumlichen Bezug über die naturräumlichen Haupteinheiten nach Meynen & Schmithüsen (1953-1962) und Ssymank (1994) herzustellen. Die Abgrenzung grö-

berer Herkunftsgebiete ist möglich, wenn eine fehlende genetische Differenzierung der Populationen anzunehmen ist. Als Richtwert für die zeitliche Kontinuität der Vorkommen schlagen wir mindestens fünf Generationsabfolgen in einem Zeitraum von mindestens 200 Jahren vor.

3. Gründe für die Verwendung gebietseigener Pflanzen

Für die Verwendung gebietseigener Pflanzen bei Anpflanzungen oder Ansaaten sprechen unterschiedliche Gründe. Wir erläutern im Folgenden ökonomisch ausgerichtete sowie naturschutzfachliche Begründungen und führen rechtliche Grundlagen an, aus denen die Notwendigkeit der Verwendung gebietseigener Pflanzen abgeleitet werden kann.

3.1 Ökonomisch ausgerichtete Begründungen

Den ökonomisch ausgerichteten Begründungssträngen liegt die Annahme zugrunde, dass gebietseigene Populationen besonders gut angepasst sind an die abiotischen (Klima, Böden) und biotischen Bedingungen (Schädlinge, Parasiten) des jeweiligen Naturraumes. Dagegen kann die Anpflanzung ungeeigneter gebietsfremder Herkünfte zu drastischen Einbußen führen, wie die Verwendungsgeschichte der Fichte in oberen Lagen des Harzes (Kison 1995) oder die der Kiefer in Brandenburg (Schulz 2003) zeigen.

Diese Erfahrungen sowie zahlreiche Provenienzversuche haben frühzeitig im forstlichen Bereich zu gesetzlichen Regelungen geführt. So soll mit der Abgrenzung von Herkunftsgebieten und der Festlegung von Auswahlkriterien für die Beerntung besonders geeigneter Bestände sichergestellt werden, dass standörtlich angepasste und anpassungsfähige Populationen aufgebaut werden. Diese Rege-

lungen des Forstvermehrungsgutgesetzes betreffen jedoch nur eine eingeschränkte Auswahl forstlich angebaute Baumarten. Darunter sind auch nichteinheimische Arten wie die Douglasie. Dies zeigt, dass auch gebietsfremde Arten, zu denen die Douglasie als nordamerikanischer Neophyt gehört, standörtlich gut angepasst und ökonomisch bedeutsam sein können. Jedoch dürfte allgemein zutreffen, dass die Wahrscheinlichkeit einer standörtlichen Eignung bei gebietseigenen Pflanzen höher als bei gebietsfremden ist.

Ökonomische Folgen der Verwendung unzureichend angepasster gebietsfremder Pflanzen außerhalb des Waldes sind bislang wenig systematisch untersucht worden. Jedoch sind auch für Heckenarten ökonomisch relevante Unterschiede zwischen gebietsfremden und gebietseigenen Herkünften hinsichtlich ihrer Phänologie, Morphologie, ihres Wachstums sowie ihrer biozönotischen Einbindung belegt worden (Jones & Evans 1994, Jones et al. 2001). So sind in einer breit angelegten Versuchspflanzung in Wales eine gebietseigene Herkunft von *Crataegus monogyna* mit drei englischen, einer schottischen sowie vier kontinentaleuropäischen Herkünften verglichen worden (Jones et al. 2001). Die Ergebnisse veranschaulichen eine erhebliche Überlegenheit der gebietseigenen Herkunft. Sie wuchs besser auf den schwierigen Standorten, bildete eine kompaktere Wuchsform aus, verzeichnete weniger Einbußen bei den ungezäunten Varianten und war weniger von Mehltau befallen. Der spätere Zeitpunkt des Ausstrebens wurde als bessere Anpassung an die regionstypischen Spätfröste gedeutet.

Nach Spethmann (1995) sind türkische und italienische Herkünfte von Hasel (*Corylus avellana*) und Schlehe (*Prunus spinosa*) nicht ausreichend frosthart, italienische Weißdornherkünfte im Vergleich zu deutschen anfälliger gegenüber Mehltau

und Blattlausbefall. Darüber hinaus ergaben Untersuchungen von Vegetationsabschluss, Austrieb und Frosthärte bei Hasel und Gemeinem Schneeball (*Viburnum opulus*) einen besonders späten Vegetationsabschluss bei der süditalienischen *Corylus*-Herkunft und einen frühen Blattaustrieb bei den ukrainischen Herkünften beider Arten. Die süditalienische Herkunft von *Corylus* zeichnete sich durch eine geringere Frosthärte aus (Rumpf 2002). Gebietsfremde Herkünfte können auch anfälliger gegenüber Phytoparasiten sein. Nordische Herkünfte der Hängebirke (*Betula pendula*) wachsen in Deutschland schlechter und sind für einen Befall mit dem Pilz *Myxosporium devastans* extrem anfällig (Spethmann 1997).

Keller & Kollmann (1998) stellten bei Untersuchungen an Buntbrachen in der Schweiz fest, dass einheimische Provenienzen krautiger Arten bessere Etablierungsraten aufweisen. Das regionale Schweizer Handelssaatgut zeigte mit wenigen Ausnahmen höhere Etablierungsraten als importierte Sippen von *Agrostemma githago*, *Centaurea cyanus*, *Daucus carota*, *Leucanthemum vulgare*, *Pastinaca sativa* und *Silene alba*.

Eine erste ökonomische Bilanzierung hat Marzini (2000) durchgeführt. Ein vergleichender Bepflanzungsversuch, bei dem gebietseigene sowie unbekannt Herkünfte verwendet wurden, erbrachte bessere Anwuchsergebnisse und eine höhere Vitalität des gebietseigenen Materials auf Böschungsstandorten in Franken. Die Kostenrechnung führte zu der Schlussfolgerung, dass die Verwendung gebietseigener Pflanzen auch ökonomisch sinnvoll sein kann. Eine Prüfung dieser ersten Ergebnisse durch breit angelegte Versuche steht noch aus. Sie ist auch aus ökonomischen Gründen wünschenswert, da Saatgut für die Produktion von Baumschulgehölzen zu einem erheb-

lichen Anteil aus dem Ausland eingeführt wird (Spethmann 1995). Angesichts möglicher Mehrkosten aufgrund unzureichender Anwuchsergebnisse oder späterer Einbußen bei den Pflanzungen könnten Mehrkosten bei der Produktion gebietseigener Pflanzen im Laufe der Bestandsentwicklung teilweise oder sogar völlig ausgeglichen werden.

3.2 Naturschutzfachliche Begründungen

Ein wesentliches Ziel des Naturschutzes ist die Bewahrung der biologischen Vielfalt auf den Ebenen der genetischen Vielfalt, der Vielfalt der Arten und Lebensgemeinschaften sowie der ökosystemaren Vielfalt. Daher sind mögliche Beeinträchtigungen der inner- und zwischenartlichen Vielfalt von Pflanzen durch die Ausbringung gebietsfremder Herkünfte ebenso zu vermeiden wie negative Rückwirkungen auf die Tierwelt.

3.2.1 Veränderung der inner- und zwischenartlichen Vielfalt

Die regional differenzierten Verbreitungsmuster von Arten, Unterarten, Hybriden und taxonomisch nicht abgegrenzten Sippen können auf verschiedenen Wegen durch die Verwendung gebietsfremder Sippen beeinträchtigt werden.

Veränderung des gebietseigenen Sippenspektrums: Durch Massenpflanzungen weniger bzw. nicht gebietseigener Sippen kann ein ursprünglich breites regionalspezifisches Sippenspektrum verändert und auch eingeschränkt werden. Dies dürfte die Regel innerhalb der Gattungen *Rosa* und *Crataegus* sein, die durch formenreiche Sippen mit kleinräumigen Verbreitungsmustern gekennzeichnet sind (weitere Beispiele bei Schmidt 1992). Da bei Neu- und Ersatzpflanzungen meist nur wenige Arten gepflanzt werden (über-

wiegend *Rosa canina*, *Crataegus monogyna*) weisen hiermit begründete Hecken eine deutlich geringere Sippenvielfalt als alte Hecken auf, die sehr reich an Arten, Unterarten und Hybriden sein können (z. B. Müller 1982 zur Schwäbischen Alp, Seitz 2003 zum Fläming).

Einschränkung der genetischen Anpassungsfähigkeit durch die Ausbringung von Klonen: Nach Hanske (1991) und Spethmann (1995) wird in deutschen Baumschulen ein knappes Drittel von 159 einheimischen Gehölzarten ausschließlich vegetativ vermehrt. Die Verwendung genetisch einheitlichen Materials schränkt das innerartliche genetische Spektrum und damit die genetische Anpassungsfähigkeit von Populationen ein. Diese ist jedoch eine wesentliche Voraussetzung für die nachhaltige Etablierung von Populationen, insbesondere vor dem Hintergrund aktueller und zukünftiger Umweltveränderungen (z. B. Klimaveränderungen, Stoffeinträge, Habitatfragmentierung und Nutzungsveränderungen). So zeigten Fischer & Schmid (1998) mit einem Bestäubungsexperiment, dass in sehr kleinen Populationen von *Gentianella germanica* verstärkt Inzuchtdepression auftreten. Die durch Selbstbestäubung befruchteten Samen keimten schlechter als diejenigen aus Kreuzungen zwischen Eltern, die im Umkreis von 10 m gewachsen waren. Die Keimungsergebnisse verschlechterten sich jedoch nach dem Einbringen von Pflanzen aus fremden Populationen. Die Nachkommen dieser Kreuzungen keimten schlechter und waren kleiner als diejenigen aus Kreuzungen im 10 m-Umkreis.

Veränderung der genetischen Vielfalt durch Hybridisierung und Introgression: Sofern sich die Blühzeiträume überschneiden, kann es zu Kreuzungen und Rückkreuzungen zwischen gebietseigenen und gebietsfremden Herkünften kom-

men. Dies kann zum Verlust lokal angepasster Genotypen führen. Diese Gefahr ist besonders hoch innerhalb von formenreichen Gattungen wie *Rosa* oder *Crataegus*. Hellwig (2000) und Borger (1990) beschreiben die “Aufbastardierung” von *Crataegus rhpidophylla* durch die massenhafte Ausbringung gebietsfremder Provenienzen von *C. monogyna*. Nach Ellstrand & Schierenbeck (2000) kann Hybridisierung stimulierend auf den Invasionserfolg einer Sippe wirken. Dies trifft auch auf Hybridisierungsereignisse unterhalb der Artebene zu. Insofern ist es möglich, dass Kreuzungen mit gebietsfremden *Crataegus*-Herkünften erfolgreicher neue Lebensräume besiedeln als die Ausgangssippen.

Nach Spethmann (1997) haben Hybridisierungen mit Kultursippen erheblich zur Gefährdung von Holz-Apfel (*Malus sylvestris*) und Wild-Birne (*Pyrus pyraeaster*) beigetragen. Ihr Rückgang wird zudem wahrscheinlich durch Rückkreuzung mit Kultursorten verschleiert, die nicht leicht zu erkennen sind und häufig zu Verwechslungen führen. Nach Dostalek (1989) und Loos (1992) sind die unter *Pyrus* \times *amphigenea* zusammengefassten Hybriden zwischen Kultur- und Holz-Birne weit verbreitet. Nach Endtmann (1999) ist reine *Pyrus pyraeaster* in Deutschland sehr selten und in vielen Gebieten ausgestorben. Ähnliches ist für Rückkreuzungen mit dem Holz-Apfel anzunehmen. Zumindest in Südwestdeutschland kommen wahrscheinlich keine ursprünglichen Wildformen des Holz-Apfels mehr vor (Remmy & Gruber 1993).

An Ackerunkräutern haben Keller et al. (2000) gezeigt, dass ein Genfluss zwischen gebietseigenen Herkünften sowie deren Hybriden mit gebietsfremden Herkünften die Fitness der von der Introgression betroffenen Genotypen

beeinträchtigen kann. Das Beispiel des Knaulgrases (*Dactylis glomerata*) veranschaulicht die komplexen Folgen der Ausbringung gebietsfremder Herkünfte sehr deutlich (Lumaret 1990): In Galizien haben sich mitteleuropäische Hochleistungssorten, die in den 70er Jahren für die Heuproduktion angesät worden waren, in kurzer Zeit auch in naturnahe Weideflächen ausgebreitet. Es kam zu Kreuzungen mit gebietseigenen, auf Galizien beschränkten Ökotypen der gleichen Art, die nun zunehmend durch Hybriden und die mitteleuropäischen Sorten ersetzt werden. Dies schränkt die biologische Vielfalt ein und ist wegen der Rückwirkungen auf das Landnutzungspotenzial auch ökonomisch relevant. Die mitteleuropäischen Sorten und deren Hybriden mit den ursprünglichen galizischen Herkünften eignen sich zwar für die Heuproduktion, jedoch weniger als Weidegras. Ihre Blätter sind härter, und der Zuwachs hört zum Ende des Winters auf. Die galizischen Sippen wachsen dagegen ganzjährig und lassen durchgängig eine Beweidung zu.

Abgesehen von negativen Effekten durch die Übertragung von Genen aus nicht angepassten Populationen kann es vorübergehend auch zu Heterosiseffekten kommen. Diese zeichnen sich dadurch aus, dass die erste Kreuzungsgeneration zunächst Vorteile gegenüber der Eltern-generation aufweist. Diese Vorteile müssen jedoch unter Umständen mit Verlusten in der Anpassungsfähigkeit und unter Umständen auch mit Sterilität bezahlt werden. Langfristig kann dadurch eine Population erheblich geschwächt werden (Mac Key 1976).

3.2.2 Rückwirkungen auf die Tierwelt

Erhebliche Unterschiede in der zeitlichen Entwicklung des Blattaustriebs, der Blüten oder Früchte können vertikale

Effekte auf anderen trophischen Ebenen auslösen. So können beispielsweise Insekten benachteiligt werden, deren Entwicklungszyklen mit denen ihrer gebietseigenen Nahrungspflanzen synchronisiert sind. Gebietsfremde Herkünfte von *Crataegus monogyna* trieben im Versuch von Jones et al. (2001) bis zu 5 Wochen früher als die gebietseigene Herkunft aus. Dies könne nach Einschätzung der Autoren die Entwicklung von Schmetterlingsraupen beeinträchtigen, deren Erscheinen an die später verfügbaren Nahrungsressourcen der lokalen Herkünfte angepasst sei.

Unterschiede in der Morphologie sowie bei den Inhaltsstoffen verschiedener Herkünfte können sich ebenfalls auf deren Eignung als Habitat oder als Nahrungsressource für Tiere auswirken. Solche Unterschiede sind bei verschiedenen Provenienzen von Wildpflanzen sowie beim Vergleich zwischen Kultur- und Wildsippnen der gleichen Art festgestellt worden. So wurde an Knaulgras (*Dactylis glomerata*) und Rotklee (*Trifolium pratense*) festgestellt, dass verschiedene Insekten bestimmte Kultursippen (Sorten) stärker als andere besiedeln. Bei *Dactylis* wurden die an den Halmen lebenden Insektenarten untersucht: Die deutsche Herkunft (Sorte 'Lidacta') besiedelten 18 der 21 untersuchten Arten stärker als die polnische Herkunft (Sorte 'Oberweihst'). Dabei waren Blattläuse und Zikaden sogar zwei- bis dreimal häufiger. Bei beiden angesäten Kultursorten wurde bei nur 5 % der Halme das Halminnere besiedelt, wogegen bei Pflanzen in der unmittelbaren Umgebung 20 % der Halme bewohnt waren. Wahrscheinlich handelte es sich hierbei um Wildsippnen des Knaulgrases. Diese Unterschiede sind mit einer erhöhten Resistenz der Kultursorten gegen Herbivorie zu erklären (Wesslerling & Tschardt 1993).

Weitere Untersuchungen an sechs Gräsern (*Alopecurus pratensis*, *Festuca arundinacea*, *F. pratensis*, *Lolium perenne*, *Pbleum pratense*, *Poa pratensis*) ergaben eine geringere Parasitierung und ein vermindertes Räuber-Beute-Verhältnis auf den Kultursorten im Vergleich zu den Wildsippnen (Neugebauer & Tschardtke 1997, Tschardtke 2000).

Bei Untersuchungen an Handelssaatgut für Buntbrachen in der Schweiz (Keller & Kollmann 1998) zeigten sich provenienzbedingte Unterschiede im Blühverhalten, wobei tendenziell die aus nördlicheren und östlicheren Regionen stammenden Pflanzen später blühten als die aus der Schweiz stammenden. Bei *Daucus carota* und *Leucanthemum vulgare* betrug die Verzögerung jeweils drei Wochen, bei *Centaurea cyanus* und *Cichorium intybus* zwei Wochen. Nachteile durch verschobene Blühzeitpunkte sind besonders gravierend für spezialisierte Blütenbesucher, insbesondere bei kurz blühenden Arten wie *Leucanthemum vulgare*.

Keller et al. (1999) stellten auch Abhängigkeiten zwischen Pflanzenherkünften und dem Fressverhalten von zwei Nacktschneckenarten dar. Herkünfte von *Daucus carota*, *Silene alba*, *Leucanthemum vulgare* und *Cichorium intybus* aus Gebieten mit milderem Klima (England, Schweiz) wurden weniger befallen als Herkünfte aus wärmeren Regionen (Ungarn, Deutschland). Offenbar entwickeln Pflanzen aus milderer Regionen Abwehrmechanismen gegen Schneckenfraß, die den anderen Genotypen fehlen.

3.2 Rechtliche Begründungen und deren Bedeutung für die Verwendung gebietseigener Pflanzen

Begründungen für die Vermeidung möglicher Beeinträchtigungen durch gebietsfremde Herkünfte lassen sich aus internationalem wie aus nationalem Recht ablei-

ten. Das Übereinkommen über die Biologische Vielfalt von 1992, die so genannte Biodiversitätskonvention, bezieht sich auf alle Ebenen der Biodiversität. Die Ebene der genetischen Vielfalt ist daher ausdrücklich einbezogen. Gleiches gilt für das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG). Der hier verwendete Begriff “Art” schließt die unterhalb des Artranges ausgebildete genetische Vielfalt ausdrücklich ein. Das Gesetz definiert als Art “jede Art, Unterart oder Teilpopulation einer Art oder Unterart” (§ 10 Abs. 2 BNatSchG). Die einzelnen Bestimmungen zum Artenschutz beziehen sich daher auch auf den Schutz der innerartlichen genetischen Vielfalt.

Mögliche Risiken durch gebietsfremde Pflanzen werden direkt durch § 41 Abs. 2 des Bundesnaturschutzgesetzes geregelt. Dieser Paragraph verpflichtet die Bundesländer zu geeigneten Maßnahmen, “um die Gefahren einer Verfälschung der Tier- oder Pflanzenwelt der Mitgliedstaaten durch Ansiedlung und Ausbreitung von Tieren und Pflanzen gebietsfremder Arten abzuwehren. Sie erlassen insbesondere Vorschriften über die Genehmigung des Ansiedelns 1. von Tieren und 2. von Pflanzen gebietsfremder Arten in der freien Natur. Die Genehmigung ist zu versagen, wenn die Gefahr einer Verfälschung der Tier- oder Pflanzenwelt der Mitgliedstaaten oder eine Gefährdung des Bestands oder der Verbreitung wild lebender Tier- oder Pflanzenarten der Mitgliedstaaten oder von Populationen solcher Arten nicht auszuschließen ist” (§ 41 Abs. 2 BNatSchG).

Dieser Genehmigungsvorbehalt gilt nicht für den Anbau von Pflanzen in der Land- und Forstwirtschaft. Entsprechende Regelungen bestehen bereits in den Naturschutzgesetzen der Bundesländer. Demnach dürfen gebietsfremde Pflanzen in zwei Fällen ungeregelt ausge-

bracht werden: als Anbaupflanzen der gewerbsmäßigen Land- und Forstwirtschaft sowie in Bereichen, die nicht zur "freien Natur" zählen. Hierzu zählen die meisten Flächen innerhalb von Siedlungen. Die Pflanzenverwendung in Gärten und öffentlichen Grünanlagen, der Einsatz von Straßenbäumen innerhalb von Siedlungen u. ä. ist daher in den meisten Fällen nicht genehmigungsbedürftig. (Ausnahmen sind möglich, etwa wenn von Anpflanzungen oder Ansaaten eine rasche Ausbreitung in die freie Natur wahrscheinlich ist.)

Als juristischer Begriff schließt der Terminus freie Natur sämtliche Flächen außerhalb des besiedelten Bereichs unabhängig von deren Naturnähe ein. Daher gehören auch forst- und landwirtschaftlich genutzte Flächen ebenso wie Verkehrswege und deren Randflächen zur freien Natur. Damit ist hier die Verwendung gebietsfremder Pflanzen grundsätzlich genehmigungsbedürftig. Dies gilt auch für land- oder forstwirtschaftlich genutzte Flächen, sofern auf ihnen andere als Anbaupflanzen ausgebracht werden. Damit sind auch Heckenpflanzungen oder Böschungsbegrünungen im landwirtschaftlichen Bereich dieser naturschutzfachlichen Regelung unterworfen.

Für das Verständnis der Reichweite von § 41 Abs. 2 BNatSchG ist folgender Hinweis wichtig: der Gesetzgeber hat relativ strenge Anforderung an die Genehmigung formuliert. Sie ist zu verweigern, wenn eine Verfälschung der Pflanzen- und Tierwelt und eine Gefährdung von Arten (einschließlich Unterarten, Teilpopulationen) nicht auszuschließen ist. Im Sinne des Vorsorgeprinzips müssen daher Beeinträchtigungen, die von gebietsfremden Pflanzen ausgehen können, nicht nachgewiesen werden. Bereits die Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens verpflichtet die

zuständigen Naturschutzbehörden zum Versagen einer Genehmigung. Eine Abwägung mit möglichen Vorteilen gebietsfremder Pflanzen ist nicht vorgesehen. Ein methodischer Leitfaden zur Anwendung dieser Regelung wird zurzeit vom Institut für Ökologie der TU Berlin erarbeitet.

Zu erwarten ist, dass die Regelung gemäß § 41 Abs. 2 BNatSchG günstige Rahmenbedingungen für die Verwendung gebietseigener Pflanzen fördert. Einzelpersonen, Firmen oder Behörden, die Anpflanzungen oder Ansaaten in freier Natur durchführen, benötigen keine Genehmigung nach § 41 Abs. 2, sofern sie herkunftsgesichertes gebietseigenes Material verwenden. Die Maßnahmen werden also nicht durch Genehmigungsverfahren mit zumindest ungewissem Ausgang behindert. Für die Pflanzenproduktion eröffnet sich ein neues Marktsegment, das allerdings durch Zertifizierungsansätze abgesichert werden muss.

4. Aktueller Stand und Entwicklungsperspektiven für Brandenburg

4.1 Aktuelle Situation

Die Anbauzahlen deutscher Baumschulen rangieren in dreistelliger Millionenhöhe (Abb. 1). Der Anteil gebietseigener Provenienzen hieran ist bislang marginal. Die größten Stückzahlen werden bislang in Bayern produziert. Es sind pro Jahr etwa 700.000 Gehölze (Wörlein in lit.). In anderen Bundesländern wird ein entsprechender Markt noch aufgebaut. Als Ursache für den geringen Marktanteil gebietseigener Gehölze werden häufig folgende Gründe angeführt:

- Ein entsprechendes Angebot fehlt. Die Baumschulen scheuen vor der Produktion gebietseigener Gehölze zurück, da sie im Vergleich zur herkömmlichen Baumschulware aufwän-

dig und teuer ist und ein nachvollziehbares Kontrollsystem fehlt, das Anbietern und Abnehmern die notwendige Sicherheit bietet.

- Die Nachfrage nach gebietseigenem Gehölzmaterial ist von Seiten der Planungsträger bislang noch gering oder die Herkunftsforderungen in den Ausschreibungen sind nicht zu erfüllen.

In Brandenburg spielt die Produktion gebietseigener Gehölze bislang keine große Rolle. Zur Sondierung der Entwicklungsperspektiven in diesem Marktsegment wurden im Jahr 2000 67 Baumschulbetriebe im Rahmen eines studentischen Projektes befragt. Die Rücklaufquote der Fragebögen betrug 37 %. Mit der Befragung sollte ermittelt werden

- in welchem Ausmaß bislang gebietseigene (“autochthone”) Gehölze nachgefragt werden,
- wer bislang die Hauptabnehmer für einheimische Gehölze und damit potenziell für gebietseigenes Material sind,

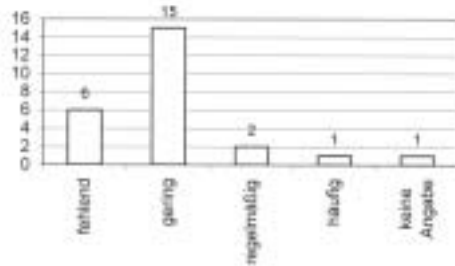


Abb. 2: “Wie war die Nachfrage nach autochthonen Sträuchern in den letzten 2-3 Jahren?” Ergebnisse einer Baumschulbefragung in Brandenburg aus dem Jahr 2000 (absolute Zahlen; befragt wurden 67 Betriebe; die Rücklaufquote betrug 37 %).

Fig. 2: “How was the demand for autochthonous shrubs in the last 2-3 years?” Results of an inquiry among nurseries in Brandenburg in 2000 (absolute numbers, 67 nurseries were inquired, 37% answered).

- in wieweit die Baumschulen an der Produktion gebietseigener Gehölze interessiert sind und
- wie die Perspektiven für die Gründung einer privaten Erzeugergemeinschaft gesehen werden.

Die Auswertung der Befragung lässt folgende Schlüsse zur bisherigen Situation in Brandenburg zu: Die Nachfrage nach gebietseigenen Gehölzen ist bislang recht gering (Abb. 2). Nur einer von 25 Betrieben verzeichnet eine häufige, zwei eine regelmäßige Nachfrage.

Abb. 3 zeigt, aus welchen Bereichen die Abnehmer einheimischer Gehölze stammen. Es fällt hierbei auf, dass Planungsträger wie der Straßenbau, die große Stückzahlen an Gehölzen in der freien Natur ausbringen, bislang nicht zu den Hauptabnehmern zählen. Dies kann daran liegen, dass die in Brandenburg gepflanzten Gehölze bislang aus anderen Bundesländern bezogen werden. Hier sind also erhebliche Umschichtungen zu erwarten, wenn der naturschutzfachlich begründete Bedarf nach gebietseigenen Herkünften einheimischer Arten erfüllt wird.

Die überwiegende Anzahl der Antworten drückt ein Interesse an der Produktion gebietseigener Gehölze aus (Abb. 4). Auch wenn davon auszugehen ist, dass Betriebe mit einem bereits bestehenden Interesse an der Fragestellung überproportional an den eingegangenen Antworten beteiligt sind, lässt dieses Ergebnis eine deutliche Offenheit innerhalb der Baumschullandschaft Brandenburg für dieses Marktsegment erkennen.

Mit deutlich geringerer Zurückhaltung werden dagegen die Perspektiven für die Gründung einer privaten Erzeugergemeinschaft eingeschätzt (Abb. 5). Nur 10 von 25 Betrieben haben hier eine positive Antwort gegeben. Diese Skepsis ist vor

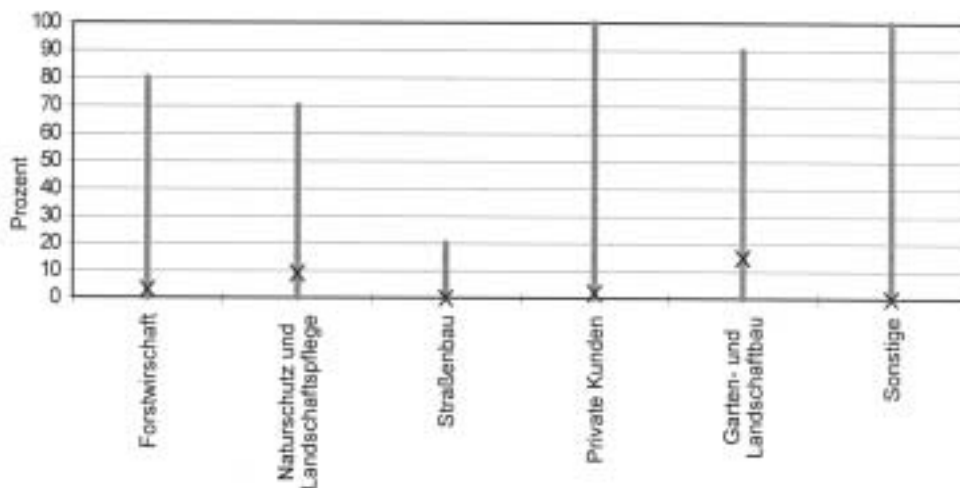


Abb. 3: “Wer kauft einheimische Gehölze in Brandenburg?” Ergebnisse einer Baumschulbefragung in Brandenburg aus dem Jahr 2000; befragt wurden 67 Betriebe; die Rücklaufquote betrug 37 %; dargestellt ist die prozentuale Verteilung der Abnehmer im Zeitraum 1997 bis 2000; die Säulen kennzeichnen die Spannweite, die Kreuze den Median.

Fig. 3: “Who buys indigenous woody species in Brandenburg?” Results of an inquiry among nurseries in Brandenburg in 2000 (67 nurseries were inquired, 37 % answered), distribution in percent of the purchasers from 1997 to 2000.

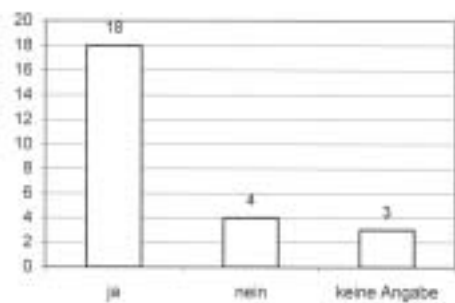


Abb. 4: “Hätten Sie Interesse daran, die An- oder Aufzucht autochthoner Gehölze durchzuführen?” Ergebnisse einer Baumschulbefragung in Brandenburg aus dem Jahr 2000 (absolute Zahlen; befragt wurden 67 Betriebe; die Rücklaufquote betrug 37 %).

Fig. 4: “Are you interested in the growing of autochthonous woody species?” Results of an inquiry among nurseries in Brandenburg in 2000 (absolute numbers, 67 nurseries were inquired, 37 % answered).

dem Hintergrund der allgemein schlechten Auftragslage und niedriger Gewinnspannen nachvollziehbar. Offenbar sind Möglichkeiten oder Risikobereitschaft begrenzt, in ein neues Marktsegment zu investieren. Denkbar ist, dass die höheren Erzeugerkosten für Produktion und Kontrolle abschreckend wirken. Möglicherweise bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der Umsetzung eines entsprechenden Zertifizierungssystems sowie der damit verbundenen Vorteile. Auf der anderen Seite ist hervorzuheben, dass trotz der angespannten ökonomischen Lage 10 Betriebe eine Perspektive in einer privaten Organisation der Produktion gebietseigener Gehölze sehen.

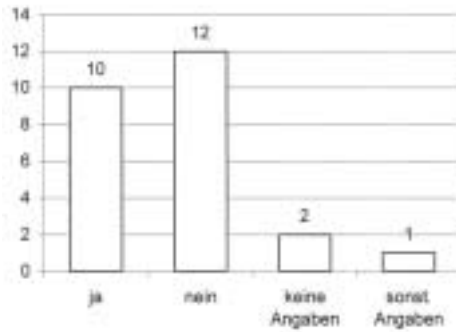


Abb. 5: “Sehen Sie Perspektiven in der Gründung einer privaten Erzeugergemeinschaft für autochthone Gehölze in Brandenburg?” Ergebnisse einer Baumschulbefragung in Brandenburg aus dem Jahr 2000 (absolute Zahlen; befragt wurden 67 Betriebe; die Rücklaufquote betrug 37 %).

Fig. 5: “Do you see perspectives in the foundation of a private producers association for autochthonous woody species in Brandenburg?” Results of an inquiry among nurseries in Brandenburg in 2000 (absolute numbers, 67 nurseries were inquired, 37 % answered).

4.2 Einsatzmöglichkeiten gebietseigener Gehölzarten

4.2.1 Ausbringungen in freier Natur

Nach § 41 BNatSchG sind Ausbringungen gebietsfremder Arten in der freien Natur genehmigungspflichtig. Hierzu gehören nach § 10 BNatSchG auch Populationen und Teilpopulationen, also auch Herkünfte von Arten (vgl. Kap. 3.2). Die Genehmigung ist zu versagen, wenn Beeinträchtigungen für die Tier- und Pflanzenwelt nicht auszuschließen sind.

Der Genehmigungsvorbehalt richtet sich auf Ausbringungen in der freien Natur. Darunter werden im Kern alle Flächen außerhalb von Siedlungen gefasst. Es ist empfehlenswert, hier im Regelfall gebietseigene Pflanzen auszubringen. Neben den naturschutzfachlichen und ökonomischen Gründen (vgl.

Kap. 3) erbringt diese allgemeine Empfehlung auch praktische Vorteile für die Durchführung der Pflanz- oder Ansaatmaßnahmen. Durch die Ausbringung gebietseigener Pflanzen werden mögliche Beeinträchtigungen der Tier- und Pflanzenwelt durch gebietsfremde Sippen vermieden. Der Nachweis, dass solche Beeinträchtigungen auszuschließen sind, entfällt, so dass möglicherweise langwierige Genehmigungsverfahren vermieden und die Maßnahmen schnell umgesetzt werden können.

Die fachliche Notwendigkeit der Ausbringung gebietseigener Provenienzen bezieht sich nicht nur auf Gehölze, sondern schließt auch krautige Pflanzen ein. Insbesondere bei ingenieurb biologischen Begrünungsverfahren wie Böschungsansaat oder Rekultivierungsmaßnahmen sollten gebietseigene Herkünfte verwendet werden. Die Verwendung gebietseigenen Saatguts bei den genannten Verfahren wird bereits seit längerer Zeit gefordert und erprobt (Molder 1995, Reif & Nickel 2000, Breunig et al. 2002, Schwab et al. 2002).

Zu Gehölzpflanzungen in freier Natur zählt unter anderem die Anlage von Hecken, Feldgehölzen, Straßenbegleitgrün, Alleen, Uferbepflanzungen, Waldrändern sowie die Begrünung von Deponien. Auch Aufforstungen und Waldumbaumaßnahmen sollten aus naturschutzfachlicher Sicht in der Regel mit gebietseigenen Gehölzen erfolgen, auch wenn die Ausbringung von Anbaupflanzen der Land- und Forstwirtschaft von der Ausbringungsgenehmigung nach § 41 BNatSchG befreit ist. Heckenpflanzungen auf Landwirtschaftsflächen, z. B. im Rahmen der Flurbereinigung, oder Böschungsbegrünungen innerhalb von Forstflächen fallen jedoch auch unter den Genehmigungsvorbehalt von § 41BNat SchG.

Vor allem bei naturschutzfachlich begründeten Pflanzungen, z. B. im Rahmen von Kompensationsmaßnahmen, sollte die Verwendung gebietseigener Provenienzen Priorität besitzen. Solche Gehölzpflanzungen gehören zu den häufigsten Kompensationsmaßnahmen des Naturschutzes. Abb. 6 gibt einen Überblick über die Anzahl der in Brandenburg durchgeführten Maßnahmen. Allein für die Maßnahmen in der freien Landschaft sind seit 1996 etwa 100.000 Bäume und 10 Mio Sträucher gepflanzt worden (EKIS-Daten). Da die Erfassung unvollständig ist, muss davon ausgegangen werden, dass die tatsächlichen Zahlen noch weit darüber liegen. In der bisherigen Praxis wurden überwiegend gebietsfremde Provenienzen ausgebracht. Dies führt zu der paradoxen Situation, dass Naturschutz und Landschaftspflege zu Aus-

gleichszwecken nachteilige Eingriffe in die einheimische Tier- und Pflanzenwelt provozieren (vgl. auch Reif & Nickel 2000).

Wenn die Pflanzung gebietsfremder Arten z. B. aus kulturhistorischen oder ingenieurbioologischen Gründen erforderlich ist, ist für Maßnahmen in freier Natur nach § 41 BNatSchG von der zuständigen Behörde eine Genehmigung einzuholen. Eine Ausbringung wird dann genehmigt, wenn Gefahren für die Tier- und Pflanzenwelt ausgeschlossen werden können. Dies ist z. B. bei der Pflanzung von Rosskastanie (*Aesculus hippocastanum*) als Alleebaum denkbar, da diese Art nicht in der Lage ist, durch natürliche Verjüngung größere Bestände aufzubauen. Auch auf Extremstandorten (z. B. Bergwerkshalden) kann unter Umständen die Pflanzung gebietsfremder Arten erforderlich



Abb. 6: Anzahl der seit 1996 im Land Brandenburg erfassten Kompensationsmaßnahmen durch Gehölzpflanzungen (n = 2387, Quelle: Eingriffs- und Kompensationsflächen-Informationssystem des Landesumweltamtes Brandenburg EKIS; da nicht alle Maßnahmen vollständig erfasst werden, ist von höheren Fallzahlen auszugehen).

Fig. 6: Number of compensation measures in Brandenburg since 1996 with plantations of woody species (n = 2387, the registration of measures is incomplete).

sein. In solchen Fällen sollte vor einer Ausbringung gebietsfremder Sippen die Möglichkeit der Selbstbegrünung getestet werden.

4.2.2 Ausbringungen im besiedelten Bereich

Innerhalb von Ortschaften ist die Verwendung gebietseigener Provenienzen in der Regel nicht genehmigungspflichtig. In Grünanlagen, Hausgärten oder an Straßen innerhalb des besiedelten Bereichs ist also die Pflanzung gebietsfremder Arten möglich und häufig auch sinnvoll. Dies gilt für gebietsfremde Herkünfte einheimischer Arten ebenso wie für nichteinheimische Arten.

Die Pflanzenverwendung in Parks und Gärten folgt in der Regel nicht ausschließlich den Zielen des Arten- und Biotopschutzes, sondern schließt andere ein (z. B. individuelle, ästhetische, nutzungsorientierte, gartendenkmalpflegerische). Auf anderen urbanen Standorten (z. B. an Straßen, bei der Fassaden- und Dachbegrünung) können gebietsfremde Arten teilweise funktionale Ansprüche besser als gebietseigene erfüllen und z. B. “stadtauglicher” sein. Insofern kann die alleinige Verwendung gebietseigener Pflanzen im Siedlungsbereich keine undifferenzierte Maxime des Naturschutzes sein (vgl. auch Diskussion in Kowarik 2003). Bei Pflanzungen oder Ansaaten im Siedlungsbereich sollte jedoch das Risiko der raschen Ausbreitung gebietsfremder Sippen in die freie Natur begrenzt werden. Dies betrifft beispielsweise Arten, deren Verbreitungseinheiten mit fließendem Wasser ausgebreitet werden.

Allerdings ist es durchaus möglich und sinnvoll, das vielfältige Spektrum der einheimischen Arten auch im Siedlungsbereich stärker als bisher zu nutzen und beispielsweise im Rahmen von Ausbrin-

gungs- und Verwilderungsprozessen zu steuern. Hierbei können auch Kombinationen mit anderen Arten erprobt werden (z. B. Kunick 1991, Kühn 2000). Die Spielräume hierfür erweitern sich erheblich aufgrund der laufenden Strukturveränderungen (Kostendruck im Bereich der öffentlichen Grünflächen, Freiflächenzuwachs durch Nutzungsaufgaben). Dies kann die Nachfrage nach gebietseigenen Pflanzen auch ohne gesetzlichen Druck stützen.

4.3 Forschungsvorhaben an der TU Berlin

Im Rahmen des am Institut für Ökologie der TU Berlin angesiedelten Forschungsvorhabens “Produktion und Zertifizierung herkunftsgesicherter Gehölze in Brandenburg – ein modellhafter Lösungsansatz zur Erhaltung der Biodiversität einheimischer Gehölze in Brandenburg” wird die Produktion gebietseigener Gehölze gemeinsam mit drei brandenburgischen Betrieben modellhaft erprobt. Projektpartner sind die Baumschulen Fürst Pückler, Baumschulen Nauen und die Planungsgemeinschaft für angewandten Arten- und Naturschutz. Das Vorhaben wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert.

4.3.1 Ziele

In Zusammenarbeit mit Projektpartnern, Fachbehörden und Baumschulbetrieben werden fachliche Grundlagen und ein darauf basierendes ökonomisch tragfähiges Konzept zur Produktion und Zertifizierung herkunftsgesicherter Gehölze entwickelt und erprobt. Hierzu gehören:

- Entwicklung von Auswahlkriterien für die Identifikation geeigneter Erntebestände
- Ausweisung von Erntebeständen und Aufbau eines Ernteregisters in der Mo-

dellregion Nauener Platte/Havelland/
Hoher Fläming

- Erarbeitung von Kriterien für Beerntung und Anzucht als Grundlage für ein Zertifizierungssystem
- Fachlich gesicherte und in der Praxis operable Abgrenzung von Herkunftsgebieten für brandenburgische Strauchsippen
- Molekulargenetische Untersuchungen der genetischen Differenzierung von Wildrosen in Brandenburg
- Initiierung einer Erzeugergemeinschaft für die Produktion gebietseigener Gehölze
- Schaffung von Netzwerken zwischen Anbietern und Planungsträgern

4.3.2 Arbeitskreis

Begleitend zu dem Forschungsvorhaben wurde ein Arbeitskreis begründet, der sich aus Vertretern der Baumschulen, des Naturschutzes, der Forstwirtschaft und Forschung zusammensetzt. In regelmäßigen Zusammenkünften werden alle wesentlichen Arbeitsschritte abgestimmt, um die Praktikabilität des entwickelten Konzeptes zu gewährleisten, aber auch um den notwendigen fachlichen Anforderungen gerecht zu werden. Darüber hinaus werden in regelmäßigen Abständen Experten aus der Region und aus anderen Bundesländern eingeladen, um Erfahrungen aus bereits vorhandenen Lösungsansätzen einzubinden.

4.3.3 Gründung einer Erzeugergemeinschaft

Ein Verein zur Förderung gebietseigener Gehölze in Brandenburg befindet sich derzeit in Gründung. Hieran sind bislang sechs Baumschulen beteiligt (Stand 1. Quartal 2003). Mittelfristig wird die Gründung einer privatwirtschaftlichen Erzeugergemeinschaft angestrebt. Eine

solche Konstruktion hat folgende Vorteile:

- eigene Verantwortung der Betriebe für die Produktion eines zertifizierten Qualitätsprodukts
- Streuung des Produktionsrisikos
- Möglichkeit der Erzielung einheitlicher Preise für zertifizierte Pflanzen
- Reduzierung wirtschaftlicher Nachteile aus der missbräuchlichen Vermarktung falsch ausgewiesener Ware

Einhaltung und Kontrolle der Qualitätskriterien obliegen der Erzeugergemeinschaft selbst bzw. einem unabhängigen Kontrollbeauftragten, der von der Erzeugergemeinschaft beauftragt wird. Werden von einem Betrieb die Kriterien nicht erfüllt, ist dieser gegenüber dem gesamten Verein schadensersatzpflichtig. Jeder Betrieb besitzt also eine soziale und wirtschaftliche Verantwortung gegenüber der gesamten Erzeugergemeinschaft.

Probleme bestehen noch hinsichtlich der wirtschaftlichen Tragfähigkeit dieses Systems, denn die höheren Kosten, die durch aufwändigere Ernteverfahren und die Zertifizierung entstehen, müssen über den Verkauf der fertigen Pflanze gedeckt werden. Ein weiteres Problem stellt die lange Kulturzeit der Gehölze dar. Bis die ersten Pflanzen verkaufsfähig sind, muss der teurere Produktionsprozess von den Baumschulbetrieben selbst getragen werden. Diese Übergangsphase ist für viele Betriebe in der konjunkturschwachen Baumschulbranche nur schwer finanzierbar. Fördermittel können nur einen Teil der zusätzlichen Anfangskosten decken.

Darüber hinaus werden innerhalb der in Gründung befindlichen Erzeugergemeinschaft mögliche (und finanzierbare) Kontrollverfahren diskutiert. Ein Herkunftsnachweis könnte folgendermaßen zustande kommen:

- Aufbau eines privatwirtschaftlichen Zertifizierungsverfahrens, das von mehreren Betrieben gemeinsam getragen wird (z. B. in Form einer Erzeugergemeinschaft)
- Einsatz behördlicher Kontrollen analog zur Anzucht von Baumarten nach dem FoVG
- Einsatz kombinierter Verfahren (behördliche Erntekontrollen und privatwirtschaftliche Betriebskontrollen)

Die Chancen für eine Verbesserung der Nachfrage nach gebietseigenen Gehölzen sind jedoch in hohem Maße von administrativer Unterstützung abhängig. Ein ministerieller Erlass zur Verwendung von gebietseigenen Gehölzen bei Maßnahmen im Geschäftsbereich des Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Raumordnung Brandenburg befindet sich in Vorbereitung. Da vor allem im Straßenbau große Stückzahlen an Gehölzen in der freien Landschaft ausgebracht werden, ist eine Ausweitung des Erlasses auf den Geschäftsbereich des Ministerium für Straßenbau, Wohnen und Verkehr Brandenburg sinnvoll, zumal Pflanzungen an Straßen häufig als Kompensationsmaßnahmen durchgeführt werden.

5. Ausblick

Die Verwendung gebietseigener Gehölze ist eine aus naturschutzfachlicher Sicht anerkannte und notwendige Aufgabe. Wichtige Voraussetzung ist die Produktion unter einheitlichen, naturschutzfachlich gesicherten, praktikablen und nachvollziehbaren Kriterien. Zahlreiche Baumschulen haben erkannt, dass durch die Produktion gebietseigener Gehölze ein attraktives Marktsegment erschlossen werden kann.

In vielen Teilen Deutschlands ist die Anzucht und Verwendung herkunftsgesicherter Gehölze bereits in die Tat umge-

setzt worden. Im Rahmen des o.g. Forschungsvorhabens an der TU Berlin wird in Brandenburg ein Konzept erarbeitet, das den fachlichen Anforderungen gerecht wird und für die Baumschulen ökonomisch tragbar ist. Die Rahmenbedingungen für einen gesicherten Absatz sollten durch behördliche Regelungen, z. B. im Rahmen von Erlassen, und durch eine verstärkte Öffentlichkeitsarbeit, geschaffen werden.

Zur optimalen Planung und Durchführung von Pflanz- und Begrünungsmaßnahmen, aber auch zur Risikoabschätzung möglicher Beeinträchtigungen durch gebietsfremde Sippen sollte der Erkenntniszuwachs auf folgenden Gebieten angestrebt werden:

- Vertiefte Erforschung der gebietseigenen Sippenausstattung an Gehölzen und an krautigen Pflanzen in den unterschiedlichen Naturräumen Deutschlands
- Verbesserung der Erkenntnisse zur genetischen Ausstattung von Pflanzsippen in verschiedenen Regionen als Grundlage für Abgrenzung von Herkunftsgebieten
- Überarbeitung der Herkunftsgebiete für Deutschland, Abstimmung mit den Bundesländern (in Anlehnung an Ssymank 1994, Schmidt & Krause 1997)
- Erforschung der ökologischen Auswirkungen durch Hybridisierung und Introgression zwischen gebietseigenen und gebietsfremden Sippen
- Fortführung der Untersuchungen zu Auswirkungen auf assoziierte Organismengruppen (Blütenbesucher, Phytophage)
- Ökonomische Auswirkungen bei der Verwendung gebietsfremder Sippen
- Erarbeitung von Vermarktungskonzepten für gebietseigene Sippen.

Danksagung und Förderhinweis

Für kritische Anmerkungen zum Text danken wir Prof. Dr. Albert Reif, Uli Heink und Dr. Uwe Starfinger. Dr. Annemarie Schaepe und Christel Mezger vom Landesumweltamt Brandenburg stellten uns die Daten aus dem EKIS zur Verfügung. Maik Hoffmann half bei der Bearbeitung der Abbildungen. Die Studierenden des Projektes "Verwendung von Gehölzen bei Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege" führten die Befragung brandenburgischer Baumschulen durch und wurden dabei von Dr. Ralf Kätzel und Paul-Martin Schulz von der Landesforstanstalt Eberswalde unterstützt. Wir danken außerdem allen Teilnehmern der Tagung "Perspektiven für die Verwendung autochthoner Gehölze in Brandenburg" für ihre zahlreichen Diskussionsbeiträge.

Das Forschungsvorhaben "Produktion und Zertifizierung herkunftsgesicherter Straucharten – ein modellhafter Lösungsansatz zur Erhaltung der Biodiversität einheimischer Gehölze in Brandenburg" wird von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert (AZ 17379).

Literatur

- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (2001): Autochthone Gehölze. Verwendung bei Pflanzmaßnahme. Kaisheim.
- Borger, A. (1990): Untersuchungen zu Verbreitung und Standortbeziehungen der *Crataegus*-Sippen im nordöstlichen Vorland des Nördlinger Rieses. – Unveröff. Diplomarbeit, Systematisch-geobotanisches Institut der Georg August Universität zu Göttingen: 54 S.
- Breunig, T., Schach, J., Brinkmeier, P. & Nickel, E. (2002): Gebietsheimische Gehölze in Baden-Württemberg. Das richtige Grün am richtigen Ort. – Fachdienst Naturschutz Landschaftspflege 1/02, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.): 1-91.
- Dostalek, J. (1989): *Pyrus x amphigenea*, seine Taxonomie und Nomenklatur. – Folia Geobot. Phytotax. 24: 103-108.
- Ellstrand, N.C. & Schierenbeck, K.A. (2000): Hybridisation as a stimulus for the evolution of invasiveness in plants? – Proc. Natl. Acad. Sci. USA 97: 7043-7050.
- Endtmann, K. J. (1999): Taxonomie und Naturschutz der Wild-Birne (*Pyrus pyraeaster*) und mit ihr verwandter Sippen. – Beitr. Forstwirtschaft. u. Landschaftsökologie 33: 123-131.
- Fischer, M. & Schmid, B. (1998): Die Bedeutung der genetischen Vielfalt für das Überleben von Populationen. – Laufener Seminarbeiträge 2/98: 23-30.
- Groth, B., Seitz, B. & Ristow, M. (2003): Naturschutzfachlich geeignete Baum- und Straucharten für die Verwendung bei Kompensationsmaßnahmen in der freien Landschaft in Brandenburg. – Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 12 (1): 28-30.
- Hanske, C. (1991): Verfügbarkeit, Herkünfte und Qualität von heimischem Gehölzsaatgut. – Unveröff. Diplomarbeit, Universität Hannover, Institut für Obstbau und Baumschule.
- Hellwig, F.H. (2000): Ist die Flaumeiche in Thüringen noch zu retten? Genetische Diversität und introgressive Hybridisierung. – Schriftenreihe für Vegetationskunde 32: 157-165.
- Hiller, A. & Hacker, E. (2001): Ingenieurbiologie und die Vermeidung von Florenverfälschungen. Lösungsansätze zur Entwicklung von Regiosaatgut. – Mitt. Ges. f. Ingenieurbiologie e.V. 18: 16-42.
- Jones, A.T. & Evans P.R. (1994): A comparison of the growth and morphology of native and commercially obtained European *Crataegus monogyna* Jacq. (Hawthorn) at an upland site. – Watsonia 20: 97-103.
- Jones, A.T., Hayes, M.J. & Sackville Hamilton, N.R. (2001): The effect of provenance on the performance of *Crataegus monogyna* in hedges. – J. Applied Ecology 38: 952-962.
- Keller, M. & Kollmann, J. (1998): Bedeutung der Herkunft von Saatgut. Untersuchungen an Buntbrachen und anderen ökologischen Ausgleichsflächen. – Naturschutz und Landschaftsplanung 30 (4): 101-106.
- Keller, M., Kollmann, J. & Edwards, P.J. (1999): Palatability of weeds from different European origins to the slugs *Deroceras reticulatum* Müller and *Arion lusitanicus* Mabilie. – Acta Oecologica 20(2): 109-118.
- Keller, M., Kollmann, J. & Edwards, P.J. (2000): Genetic introgression from distant provenances reduces fitness in local weed populations. – J. Applied Ecology 37: 647-659.
- Kison, H.U. (1995): Einbeziehung von Nationalparks zur Erhaltung genetischer Ressourcen. – SchrR. Genet. Ressourcen 1: 39-47.

- Kowarik, I. (1991): Berücksichtigung anthropogener Standort- und Florenveränderungen bei der Aufstellung Roter Listen. In: Auhagen, A., Platen, R. & Sukopp, H. (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung (Berlin) Sonderheft 6: 25-56.
- Kowarik, I. (2003): Biologische Invasionen. Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. Ulmer, Stuttgart, 380 S.
- Kühn, N. (2000): Spontane Pflanzen für urbane Freiräume. – Garten und Landschaft 110 (4): 11-14.
- Kunick, W. (1991): Ausmaß und Bedeutung der Verwildern von Gartenpflanzen. – NNA-Ber. 4 (1): 6-13.
- Loos, G.H. (1992): Hybriden bei Wildbirnen und Wildäpfeln. – Flor. Rundbr. 26: 45-47.
- Lumaret, R. (1990): Invasion of natural pastures by a cultivated grass (*Dactylis glomerata* L.) in Galicia, Spain: process and consequence on plant-cattle interactions. In: di Castri, F., Hansen, A.J. & Debussche, M. (eds.): Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin. pp. 392-397.
- Marzini, K. (2000): Ergebnisse von Versuchspflanzungen regionaler Gehölze für Extremlagen und im Rahmen von Flurbereinigungsverfahren. – Jahrbuch Naturschutz in Hessen 5: 252-254.
- Mac Key, J. (1976): Genetic and evolutionary principles of heterosis. In: Janossy, A. & Lupton, F.G.J. (Hrsg.): Heterosis in plant breeding. Elsevier, Amsterdam, 17-33.
- Meynen, E. & Schmithüsen, J. (Hrsg.) (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Band I, II (9 Lieferungen). – Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung; Bad Godesberg, 1339 S.
- Molder, F. (1995): Vergleichende Untersuchungen mit Verfahren der oberbodenlosen Begrünung unter besonderer Berücksichtigung areal- und standortbezogener Ökotypen. – Boden und Landschaft 5: 1-242.
- Müller, T. (1982): Weißdorne und Rosen auf der Münsinger Alp. In: Stadt Münsingen (Hrsg.): Münsingen. Geschichte, Landschaft, Kultur. Münsingen, S. 639-658.
- Neugebauer, A. & Tschardtke, T. (1997): Insektengesellschaften auf Gräsern unterschiedlicher Sorten. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angw. Ent. 11: 755-758.
- Nickel, E. (1999): Pflanzgut regionaler Herkünfte – Lösungsansätze in Baden-Württemberg? – Naturschutz-Info, Fachdienst Naturschutz 2/99: 22-24.
- Paul, M., Hinrichs, T., Janssen, A., Schmitt, H.-P., Soppa, B., Stephan, B.R. & Dörflinger, H. (2000): Konzept zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung forstlicher Genressourcen in der Bundesrepublik Deutschland. Erarbeitet von Mitgliedern der Bund-Länder-Arbeitsgruppe “Forstliche Genressourcen und Forstsaatgutrecht”. Sächsische Landesanstalt für Forsten (Hrsg.), Pirna, 66 S.
- Reif, A. & Aulig, G. (1993): Künstliche Neupflanzung naturnaher Hecken. – Natursch. u. Landschaftspl. 25 (3): 85-93.
- Reif, A. & Nickel, E. (2000): Pflanzung von Gehölzen und “Begrünung”. Ausgleich oder Eingriff in Natur und Landschaft? – Natursch. u. Landschaftspl. 32 (10): 299-308.
- Remmy, K. & Gruber, F. (1993): Untersuchungen zur Verbreitung und Morphologie des Wild-Äpfels (*Malus sylvestris* (L.) Mill.). – Mitt. Dt. Dendrol. Ges. 81: 71-94.
- Rumpf, H. (2002): Phänotypische, physiologische und genetische Variabilität bei verschiedenen Herkünften von *Viburnum opulus* L. und *Corylus avellana* L. – Diss. am Fachbereich Gartenbau der Universität Hannover, 176 S.
- Schmidt, P.A. & Krause, A. (1997): Zur Abgrenzung von Herkunftsgebieten bei Baumschulgehölzen für die freie Landschaft. – Natur und Landschaft 72: 92-95.
- Schmidt, P.A. (1992): Intraspezifische Sippen in Roten Listen am Beispiel der Gehölzflora. – SchrR. Vegetationskde. 23: 169-173.
- Scholz, H. (1996): Ursprung und Evolution obligatorischer Unkräuter. – SchrR. Gen. Ressourcen (Hanelt-Festschrift) 4: 109-129.
- Schulz, P.-M. (2003): Erfassung und Nutzung von Genressourcen einheimischer Sträucher in Brandenburg. – Neobiota 2: 73-80.
- Schwab, Z., Engelhardt, J. & Bursch, P. (2002): Begrünungen mit autochthonem Saatgut. – Natursch. u. Landschaftspl. 34 (11): 346-351.
- Sedlag, U. & Weinert, E. (1987): Wörterbuch der Biologie: Biogeographie, Artbildung, Evolution. Gustav Fischer Verlag, Jena, 333 S.
- Seitz, B. (2003): Erfassung gebietseigener Gehölzvorkommen als Grundlage für Gehölzanzuchten und Pflanzmaßnahmen im Hohen Fläming. – Neobiota 2: 81-93.
- Spethmann, W. (1995): In-situ / ex-situ-Erhaltung von heimischen Straucharten. In:

- Kleinschmit, J., Begemann, F. & Hammer, K. (Hrsg.): Erhaltung pflanzengenetischer Ressourcen in der Land- und Forstwirtschaft. – Schriften zu Genetischen Ressourcen (ZADI, Bonn) 1: 68-87.
- Spethmann, W. (1997): Gefährdet Hybridisierung die Erhaltung von Baum- und Straucharten? – NNA-Berichte 2: 26-31.
- Ssymank, A. (1994): Neue Anforderungen im europäischen Naturschutz. Das Schutzgebietssystem NATURA 2000 und die "FFH-Richtlinie" der EU. – Natur und Landschaft 69: 395-406.
- Sukopp, H. & Scholz, H. (1997): Herkunft der Unkräuter. – Osnabrücker Naturwiss. Mitt. 23: 327-333.
- Tscharntke, T. (2000): Parasitoid populations in the agricultural landscape. In: Hochberg, M. & Ives, A. R. (eds.): Parasitoid population biology. Princeton University Press, Princeton: 235-253.
- Wesslerling, J. & Tscharntke, T. (1993): Insektengesellschaften an Knautgras (*Dactylis glomerata*): Der Einfluß von Saatgut-Herkunft und Habitattyp. – Verh. Ges. Ökol. (Bornkamm-Festschrift) 22: 351-354.